



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Frank Kressmann
Serial No. : 10/732,875
Filed : December 9, 2003
Title : METHOD FOR HEATING LIQUID IN AN ELECTRIC KETTLE

Art Unit : Unknown
Examiner : Unknown

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT UNDER 35 USC §119

Applicant hereby confirms his claim of priority under 35 USC §119 from the following applications:

- Germany Application No. 101 38 455.6 filed August 4, 2001
- Germany Application No. 101 28 058.0 filed June 9, 2001

A certified copy of each application from which priority is claimed is submitted herewith.

Please apply any charges or credits to Deposit Account No. 06-1050.

Respectfully submitted,

Date: 2-18-04

Michael R. Hamlin
Reg. No. 54,149

Fish & Richardson P.C.
225 Franklin Street
Boston, MA 02110-2804
Telephone: (617) 542-5070
Facsimile: (617) 542-8906

20807866.doc

CERTIFICATE OF MAILING BY FIRST CLASS MAIL

I hereby certify under 37 CFR §1.8(a) that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail with sufficient postage on the date indicated below and is addressed to the Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

Date of Deposit February 18, 2004

Signature

Lindsie Cahill

Typed or Printed Name of Person Signing Certificate

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 101 28 058.0

Anmeldetag: 09. Juni 2001

Anmelder/Inhaber: Braun GmbH, 61476 Kronberg/DE

Bezeichnung: Gerät zum Aufheizen von Flüssigkeit

IPC: H 05 B 1/02

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 04. Februar 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Gerät zum Aufheizen von Flüssigkeit

Die Erfindung betrifft ein Gerät zum Aufheizen von Flüssigkeit, insbesondere einen Wasserkocher, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Regeln eines Aufheizvorgangs für ein Gerät zum Aufheizen von Flüssigkeit, insbesondere einen Wasserkocher.

Von einem Gerät zum Aufheizen von Flüssigkeit können bei einem Überhitzen des elektrischen Hezelements Gefahren ausgehen. Insbesondere kann es durch Anhäufen von thermischer Energie, beispielsweise beim Trockenlaufen des Geräts, zu Bränden kommen oder ein Benutzer kann Verbrennungen o.ä. Verletzungen erleiden.

Aus dem Stand der Technik sind eine Vielzahl von Geräten zum Aufheizen von Flüssigkeit, insbesondere Wasserkocher bekannt. Schon lange sind für derartige Geräte Schmelzsicherungen, Bimetallsensoren oder andere mechanische Sensoren als Übertemperaturschutz bekannt. In Heizgeräten für Flüssigkeiten ist es auch üblich, den Trockenlaufschutz durch das Erreichen der Übertemperatur zu realisieren.

So ist in der EP 0 380 369 A1 ein Schutzverfahren für Geräte zum Aufheizen von Flüssigkeit gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 dargestellt. Das dort beschriebene Verfahren ist auf eine Übertemperaturerkennung und einen Trockenlaufschutz gerichtet. Der Trockenlaufschutz wird dabei durch das Berechnen des Temperaturanstiegs an der Heizplatte abgeleitet. Ein zu hoher Anstieg der Heizplattentemperatur wird dabei als Signal für einen gering oder gar nicht mit Flüssigkeit gefüllten Heizraum gewertet. Ist jedoch der Sensor, der die Temperaturwerte für die Ermittlung des Trockenlaufschutzes ermitteln soll, defekt und liefert trotz eingeschaltetem Hezelement konstante Temperaturwerte, dann wird der Trockenlaufschutz gemäß der EP 0 380 369 A1 nicht ansprechen. Außerdem wird in diesem Fall eine Übertemperatur auch nicht erkannt.

Der beschriebene Stand der Technik weist weitere Nachteile auf. So ist es nachteilig, daß bei dem bekannten Trockenlaufschutz gemäß EP 0 380 369 A1 zunächst eine definierte Übertemperatur erreicht werden muß, bevor das Gerät abschaltet. Oft wird sogar noch über diese Temperatur hinaus aufgeheizt, da die entsprechenden Temperatursensoren nicht direkt an dem Hezelement angeordnet sind. Daher entsteht am Sensor noch eine höhere

Temperatur, bis das thermische Gefälle rund um das Heizelement ausgeglichen ist. Auch die Sicherheitsabschaltung durch eine Schmelzsicherung erfolgt erst, wenn in das System deutlich mehr thermische Energie eingebracht wurde, als im Nennbetrieb auftritt.

Ein Trockenlaufschutz anhand des gemessenen Temperaturanstiegs und anhand der Übertemperatur am Heizelement ist daher einem Trockenlaufschutz durch alleiniges Messen einer Übertemperatur vorzuziehen. Aber dennoch setzen alle bekannten Sicherheitseinrichtungen für entsprechende Heizelemente funktionierende Sensoren voraus.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Gerät und ein verbessertes Verfahren zum Aufheizen von Flüssigkeit zur Verfügung zu stellen. Dabei sollen die o.g. Nachteile des Standes der Technik vermieden werden. Insbesondere soll das Erkennen und Reagieren auf eine Fehlfunktion des Heizelements oder der elektronischen Regelung einfach und sicher möglich sein.

Diese Aufgabe wird durch ein Gerät zum Aufheizen von Flüssigkeit mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 6 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung werden in den Unteransprüchen beschrieben.

Durch die erfindungsgemäße Ausführungsform mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 wird ein verbessertes Gerät zum Aufheizen von Flüssigkeit zur Verfügung gestellt. Dabei werden die Nachteile des Standes der Technik vermieden und das Erkennen und Reagieren auf eine Fehlfunktion des Heizelements oder der elektronischen Regelung wird einfach und sicher ermöglicht. Die vorliegende Erfindung ermöglicht es dabei in vorteilhafter Weise durch das Einarbeiten von Systemwissen, bei den Aufheizzeiten gezielt Fehler und Ausfälle im Gesamtsystem Regelung / Heizelement zu erkennen. Dadurch kann verhindert werden, daß bei einer Fehlfunktion Temperaturen im Gerät erreicht werden, bei denen nur noch Schmelzsicherungen o.ä. ansprechen. Außerdem wird hierdurch die Brandgefahr und die Verletzungsgefahr für einen Bediener ganz erheblich verringert.

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht die Merkmale des Patentanspruchs 2 vor. Durch die Anpassungsfähigkeit der Regelung bzw. der in einem Speicherelement abgelegten Kennfelddaten, können erwartungsgemäße Veränderungen am System berücksichtigt werden. Dies betrifft insbesondere unterschiedliche Umgebungstem-

peraturen, die einen Einfluß auf die Ausgangstemperatur der zu erwärmenden Flüssigkeit haben, unterschiedlicher Luftdruck, der die Siedetemperatur beeinflusst, u.ä. Hierdurch können vorherbestimmbare Störgrößen berücksichtigt werden.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht die Merkmale des Patentanspruchs 3 vor. Hierdurch kann der Einfluß von nicht exakt quantifizierbaren Störgrößen berücksichtigt werden. Dadurch ist eine über die Lebensdauer des Gerätes fortwährende Anpassung an nicht vorherbestimmbare Veränderungen und Verschleißerscheinungen, wie z.B. Verkalken des Gerätes, möglich.

Noch eine vorteilhafte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sieht die Merkmale des Patentanspruch 4 vor. Hierdurch soll dem Benutzer eine Gerätestörung signalisiert werden, die nicht durch eine Selbstanpassung der Regelung bzw. der entsprechenden Regelgrößen behoben werden kann. Als Signalgeber können dabei beispielsweise Leuchtdioden, Summer, o.ä. dienen.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sieht die Merkmale des Patentanspruch 5 vor. Durch eine zusätzliche Erfassung des Flüssigkeitsfüllstandes der zu erwärmenden Flüssigkeit im Gerät, kann eine rechnerische Überprüfung der Aufheizzeit erfolgen. Dabei kann die Erfassung des Füllstands beispielsweise durch einfache Schwimmer oder aber durch anspruchsvollere Sensorik erfolgen.

Ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Regeln eines Aufheizvorgangs für ein Gerät zum Aufheizen von Flüssigkeit weist die Verfahrensschritte nach Patentanspruch 6 auf. Hierdurch wird das Erkennen und Reagieren auf eine Fehlfunktion des Heizelements oder der elektronischen Regelung einfach und sicher möglich.

Eine besonders vorteilhafte Weiterbildung des Verfahrens nach Patentanspruch 6 weist die Merkmale des Patentanspruchs 7 auf. Durch Hinzufügen eines derartigen Verfahrensschritts, wird der Benutzer beispielsweise durch blinkende Leuchtdioden oder einen lauten Summton auf eine erforderliche Überprüfung des Geräts durch eine Servicewerkstatt hingewiesen.

Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung des Verfahrens nach Patentanspruch 6 weist die Merkmale des Patentanspruchs 8 auf. Dabei kann die Messung des Flüssigkeitsstands beispielsweise mittels eines Schwimmers mechanisch erfolgen. Das so erfaßte Meßsignal wird dann beispielsweise durch ein Potentiometer in ein elektrisches Signal gewandelt. Nach einer Analog-Digital-Wandlung des Signals, kann dieses dann im elektronischen Speicher abgelegt werden.

Noch eine vorteilhafte Weiterbildung des Verfahrens nach Patentanspruch 6 weist die Merkmale des Patentanspruchs 9 auf. Dabei ist beispielsweise eine zusätzliche Sensorik zum Messen des Umgebungsluftdrucks hilfreich, um die jeweilige Siedetemperatur T_{\max} und den maximalen Zeitpunkt t_{\max} , an dem die Siedetemperatur erreicht wird, zu ermitteln. Auch der Zeitpunkt t_{tot} für die Messung des anfänglichen Temperaturanstiegs kann dabei an individuelle Gegebenheiten angepaßt werden.

Eine vorteilhafte Weiterbildung des Verfahrens nach Patentanspruch 6 weist die Merkmale des Patentanspruchs 10 auf. Durch die Aufnahme zusätzlicher Kenndaten können die berechneten Soll-Werte mit geringen Toleranzen ausgestattet werden. Dies trägt zu einem niedrigeren Energieverbrauch und somit zu einem kostengünstigen Betrieb bei. Ferner kann beispielsweise durch entsprechende Sensorik die Wasserhärte ermittelt werden, was Rückschlüsse auf den Verkalkungszustand des Geräts zuläßt.

Schließlich weist eine weitere vorteilhafte Weiterbildung des Verfahrens nach Patentanspruch 6 die Merkmale des Patentanspruchs 11 auf. Hierdurch wird verhindert, daß ein Gerät trotz schwerwiegender Fehlfunktionen über längere Zeit weiter betrieben wird. Insbesondere kann eine unzulässige Manipulation des Gerätes verhindert werden, die beispielsweise zum Ziel hat ein defektes Gerät weiterzubetreiben. Ein derartiger Geräteschutz blockiert das Einschalten des Geräts, wenn ein entsprechender Fehler besonders häufig auftritt und erlaubt den weiteren Betrieb nur, wenn der Fehlerspeicher in einer Servicewerkstatt nach erfolgter Reparatur zurückgesetzt worden ist.

Weitere Ausgestaltungen und Vorteile der Erfindung werden durch die Beschreibung der Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen erläutert. Darin zeigen:

Fig. 1 ein Flußdiagramm, das schematisch ein Verfahren zum Regeln eines Aufheizvorgangs für einen Wasserkocher darstellt;

Fig. 2 ein Diagramm, welches den Verlauf der Temperatur T über der Zeit t in einem Wasserkocher darstellt.

Ein vorteilhaftes Verfahren zum Regeln eines Aufheizvorgangs für einen Wasserkocher gemäß der vorliegenden Erfindung wird im folgenden beispielhaft anhand des Flußdiagramms in Fig. 1 beschrieben. Dabei weist der Wasserkocher ein elektrisches Heizelement mit einer elektronischen Regelung auf, die über Sensoren Temperatur und Aufheizzeit erfaßt. Die Regelung weist ferner einen nicht flüchtigen elektronischen Speicher auf, in dem vordefinierte Kennfelddaten zum Verifizieren der Sensorinformation gespeichert sind.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind im elektronischen Speicher der Regelung folgende Kennfelddaten gespeichert:

1. Zeit t_{tot} : Nach dem Einschalten des Heizelements muß nach einem bestimmten Zeitintervall $t_{tot} - t_0$, selbst bei maximal mit Flüssigkeit befülltem Wasserkessel, ein Temperaturanstieg zu verzeichnen sein. Ist dies nicht der Fall, dann kann das zwei mögliche Ursachen haben. Zum einen kann das Heizelement defekt sein. Zum anderen kann der Sensor defekt sein. Im ersten Fall bewirkt dies lediglich, daß ein entsprechendes Aufheizen nicht stattfindet. Im Falle eines Versagens des Sensors jedoch kann die Fehlfunktion zu einem Überhitzen und dadurch bedingten Ausfall des Gerätes führen. Außerdem kann in diesem Fall ein unbemerktes Trockenlaufen des Gerätes stattfinden, d.h., das Gerät heizt auf, ohne daß ausreichend Flüssigkeit vorhanden ist. Dies alles kann zu einem Brand oder zu Verletzungen des Benutzers führen. In beiden Fällen handelt es sich um eine Fehlfunktion des Gerätes. Daher ist es in diesen Fällen unbedingt notwendig, daß das Heizelement sofort abgeschaltet wird. Zusätzlich zum automatischen Abschalten des Heizelements kann eine akustische oder optische Fehleranzeige erfolgen, damit der Benutzer auf den Gerätezustand hingewiesen wird und entsprechende Maßnahmen einleiten kann.
2. Siedetemperatur T_{max} : Abhängig von den Umgebungsbedingungen kann die Siedetemperatur berechnet und im Speicher abgelegt werden.

3. Zeit t_{\max} : Ferner kann selbst bei voll befülltem Heizgerät und minimal zulässiger Umgebungstemperatur eine maximale Zeit t_{\max} für den Aufheizvorgang bestimmt werden. Diese berechnete Zeit t_{\max} kann bei den Kennfelddaten abgelegt werden. Wenn bei eingeschaltetem Gerät die Zeit t_{\max} abgelaufen ist, ohne daß die Siedetemperatur T_{\max} erreicht wurde, wird das Gerät automatisch abgeschaltet. In diesem Fall liegt eine Fehlfunktion vor, die zu einem Brand oder zu Verletzungen eines Bedieners führen kann.

Das in Fig. 1 dargestellte Verfahren zum Regeln des Aufheizvorgangs für einen Wasserkocher, läßt sich dabei wie folgt zusammenfassen:

- a) Einschalten des Heizelements des Wasserkochers. Dies erfolgt i.d.R. durch Betätigen des Geräteeinschalters;
- b) automatische Messung des Temperaturanstiegs ΔT während einer vorgegebenen Zeit $t_{\text{tot}} - t_0$ durch die elektronische Regelung und deren Temperatursensoren;
- b1) wenn der gemessene Temperaturanstieg ΔT größer als T_{\min} ist, weiter mit Verfahrensschritt c); oder
- b2) wenn der gemessene Temperaturanstieg ΔT gleich oder kleiner T_{\min} ist, automatisches Abschalten des Heizelements durch die Regelautomatik;
- c) automatisches Messen der Temperatur $T_{t_{\max}}$ zur Zeit t_{\max} , die im elektronischen Speicher der Regelung abgelegt ist;
- c1) wenn $T_{t_{\max}}$ gleich oder größer einer gespeicherten Temperatur T_{\max} ist, weiter mit Verfahrensschritt d); oder
- c2) Wenn die gemessene Temperatur $T_{t_{\max}}$ kleiner einer gespeicherten Temperatur T_{\max} ist, automatisches Abschalten des Heizelements durch die elektronische Regelung;
- d) Reguläres Beenden des Aufheizvorgangs, wenn die Siedetemperatur erreicht und für einen vordefinierten Zeitraum gehalten worden ist.

Fig. 2 zeigt ein Diagramm, in dem schematisch die Temperatur einer Flüssigkeit über der Zeit aufgetragen ist. Dabei ist der Verlauf zweier Beispielkurven dargestellt. Die Zeiten t_{tot} und t_{\max} sind dabei die für eine Ausgangstemperatur T_1 der Flüssigkeit berechneten Werte. Die Zeiten t'_{tot} und t'_{\max} sind dabei die für eine gegenüber der Ausgangstemperatur T_1 höhere Ausgangstemperatur T_2 der Flüssigkeit berechnete Werte.

Wie dem Diagramm in Fig. 2 entnommen werden kann, steigt die Flüssigkeitstemperatur in beiden Fällen, d.h. im Falle der Ausgangstemperatur T1 und im Falle der Ausgangstemperatur T2, zunächst im Zeitintervall $t_0 - t_{tot}$ bzw. $t_0 - t'_{tot}$ leicht an. Ist in diesem Intervall kein meßbarer Temperaturanstieg zu verzeichnen, so kann das mehrere Ursachen haben. Zum einen kann das Heizelement defekt sein, d.h. es findet tatsächlich keine Erwärmung der Flüssigkeit statt. Zum anderen kann der Temperatursensor defekt sein, d.h. die Flüssigkeit wird erwärmt, die Zustandsänderung wird aber meßtechnisch nicht erfaßt.

Während im ersten Fall ein offensichtlicher Defekt vorliegt, kann der Defekt im zweiten Falle gravierende Folgen haben. Da keine Temperaturinformation erfaßt wird, findet keine Regelung mehr statt. Dies kann zum Überhitzen, Trockenlaufen oder sogar zu einem Brand führen. Der nichts ahnende Benutzer kann sich an dem überhitzten Gerät schwerste Verbrennungen zuziehen. Daher ist erfindungsgemäß ein sofortiges Abschalten des Geräts für beide Fälle vorgesehen. Zusätzlich wird durch eine optische oder akustische Anzeige auf den Defekt aufmerksam gemacht.

Sollte im Zeitintervall $t_0 - t_{tot}$ kein Defekt aufgetreten sein, so steigen die Temperaturkurven, wie in Fig. 2 dargestellt, stetig an, bis sie sich einer Siedetemperatur T_{max} annähern.

Sollten die Temperaturkurven die Siedetemperatur T_{max} zu einem Zeitpunkt t_{max} (für eine Ausgangstemperatur T1) oder zu einem Zeitpunkt t'_{max} (für eine Ausgangstemperatur T2) erreichen, dann wird der Aufheizvorgang regulär beendet.

Sollte jedoch die Temperatur T zum Zeitpunkt t_{max} bzw. t'_{max} nicht gleich der Siedetemperatur T_{max} sein, dann liegt ein Defekt vor. Entweder reicht dann die Leistung des Heizelements nicht aus, um die Flüssigkeit auf die Siedetemperatur zu erhitzen (dies kann beispielsweise bei verkalktem oder anderweitig beschädigtem Heizelement der Fall sein) oder aber der Sensor liefert keine verlässliche Temperaturinformation (dies kann beispielsweise der Fall sein, wenn ein Wackelkontakt die Signalleitung unterbricht, wenn der Sensor falsch kalibriert ist oder wenn der Sensor vollständig ausgefallen ist).

In beiden Fällen wird das Gerät sofort abgeschaltet, da insbesondere bei Ausfall des Sensors eine Überhitzung mit den oben geschilderten Folgen auftreten kann. Auch hier wird der Benutzer über optische oder akustische Einrichtungen über den Defekt informiert.

Patentansprüche:

1. Gerät zum Aufheizen von Flüssigkeit, insbesondere ein Wasserkocher, wobei das Gerät ein elektrisches Heizelement mit einer elektronischen Regelung aufweist, wobei Sensoren zum Erfassen von Temperatur und Aufheizzeit vorgesehen sind,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Gerät einen nicht flüchtigen elektronischen Speicher aufweist, in dem vordefinierte Kennfelddaten zum Verifizieren der Sensorinformation gespeichert sind.
2. Gerät zum Aufheizen von Flüssigkeit, insbesondere ein Wasserkocher, nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der nicht flüchtige elektronische Speicher Kennfelddaten zur Adaption der Regelung an geänderte Randbedingungen aufweist.
3. Gerät zum Aufheizen von Flüssigkeit, insbesondere ein Wasserkocher, nach Anspruch 1 oder Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß in einem Mikroprozessor eine Fuzzylogik zur Adaption der Kennfelddaten vorgesehen ist.
4. Gerät zum Aufheizen von Flüssigkeit, insbesondere ein Wasserkocher, nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß entsprechende Einrichtungen zur Anzeige einer Fehlfunktion vorgesehen sind.
5. Gerät zum Aufheizen von Flüssigkeit, insbesondere ein Wasserkocher, nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein Sensor zum Erfassen des Flüssigkeitsfüllstands des Gerätes vorgesehen ist.
6. Verfahren zum Regeln eines Aufheizvorgangs für ein Gerät zum Aufheizen von Flüssigkeit, insbesondere ein Wasserkocher, welches folgende Schritte aufweist:
 - a) Einschalten eines Heizelements;

- b) Messen des Temperaturanstiegs ΔT in einem vorgegebenen Zeitintervall $t_{\text{tot}} - t_0$;
 - b1) wenn der gemessene Temperaturanstieg ΔT größer als T_{min} ist, weiter mit Verfahrensschritt c); oder
 - b2) wenn der gemessene Temperaturanstieg ΔT gleich oder kleiner T_{min} ist, Abschalten des Heizelements;
 - c) Messen der Temperatur $T_{t_{\text{max}}}$ zur Zeit t_{max}
 - c1) wenn $T_{t_{\text{max}}}$ gleich oder größer einer gespeicherten Temperatur T_{max} ist, weiter mit Verfahrensschritt d); oder
 - c2) wenn die gemessene Temperatur $T_{t_{\text{max}}}$ kleiner einer gespeicherten Temperatur T_{max} ist, Abschalten des Heizelements;
 - d) Reguläres Beenden des Aufheizvorgangs.
7. Verfahren zum Regeln eines Aufheizvorgangs für ein Gerät zum Aufheizen von Flüssigkeit, insbesondere ein Wasserkocher, nach Anspruch 6, welches ferner folgende Schritte aufweist:
Akustische oder optische Anzeige einer Fehlfunktion im Falle der Schritte b2) und c2).
8. Verfahren zum Regeln eines Aufheizvorgangs für ein Gerät zum Aufheizen von Flüssigkeit, insbesondere ein Wasserkocher, nach Anspruch 6, welches ferner folgende Schritte aufweist:
vor dem Einschalten des Heizelements, Messen des Flüssigkeitsfüllstands und ablegen des ermittelten Wertes im elektronischen Speicher der Regelung.
9. Verfahren zum Regeln eines Aufheizvorgangs für ein Gerät zum Aufheizen von Flüssigkeit, insbesondere ein Wasserkocher, nach Anspruch 6, welches ferner folgende Schritte aufweist:
nach jedem regulären Beenden des Aufheizvorgangs gemäß Verfahrensschritt d), Anpassen der gespeicherten Kenndaten t_{tot} , t_{max} und T_{max} an den Gerätezustand bzw. an den Betriebsort.
10. Verfahren zum Regeln eines Aufheizvorgangs für ein Gerät zum Aufheizen von Flüssigkeit, insbesondere ein Wasserkocher, nach Anspruch 6, welches ferner folgende Schritte aufweist:

Messen und abspeichern weiterer Kenndaten, insbesondere Leistungsaufnahme des Heizelements über der Zeit, Temperaturverlauf am Sensor über der Zeit sowie erste und mehrfache Ableitungen der gemessenen Werte über der Zeit.

11. Verfahren zum Regeln eines Aufheizvorgangs für ein Gerät zum Aufheizen von Flüssigkeit, insbesondere ein Wasserkocher, nach Anspruch 6, welches ferner folgende Schritte aufweist:

Protokollieren von Systemfehlern, wobei bei erneutem Aufheizen immer wieder auftretende Fehler bis zu einer vorbestimmten Häufigkeit toleriert werden, bevor ein Rücksetzen des Fehlerspeichers erforderlich wird, damit das Gerät wieder eingeschaltet werden kann.

Zusammenfassung:

Gerät zum Aufheizen von Flüssigkeit.

Die Erfindung betrifft ein Gerät zum Aufheizen von Flüssigkeit, insbesondere ein Wasserkocher, wobei das Gerät ein elektrisches Heizelement mit einer elektronischen Regelung aufweist, die über Sensoren Temperatur und Aufheizzeit erfaßt. Dabei weist das Gerät einen nicht flüchtigen elektronischen Speicher auf, in dem vordefinierte Kennfelddaten zum Verifizieren der Sensorinformation gespeichert sind. Ferner umfaßt die Erfindung ein Verfahren zum Regeln eines Aufheizvorgangs für ein derartiges Gerät, welches folgende Schritte aufweist: Einschalten eines Heizelements; Messen des Temperaturanstiegs ΔT in einem vorgegebenen Zeitintervall $t_{\text{tot}} - t_0$; wenn der gemessene Temperaturanstieg ΔT gleich oder kleiner T_{min} ist, Abschalten des Heizelements; Messen der Temperatur T zur Zeit t_{max} ; wenn die gemessene Temperatur $T_{t_{\text{max}}}$ größer einer gespeicherten Temperatur T_{max} ist, Abschalten des Heizelements; reguläres Beenden des Aufheizvorgangs. Durch die Erfindung wird das Erkennen und Reagieren auf eine Fehlfunktion des Heizelements oder der elektronischen Regelung einfach und sicher ermöglicht.

(Fig. 1)

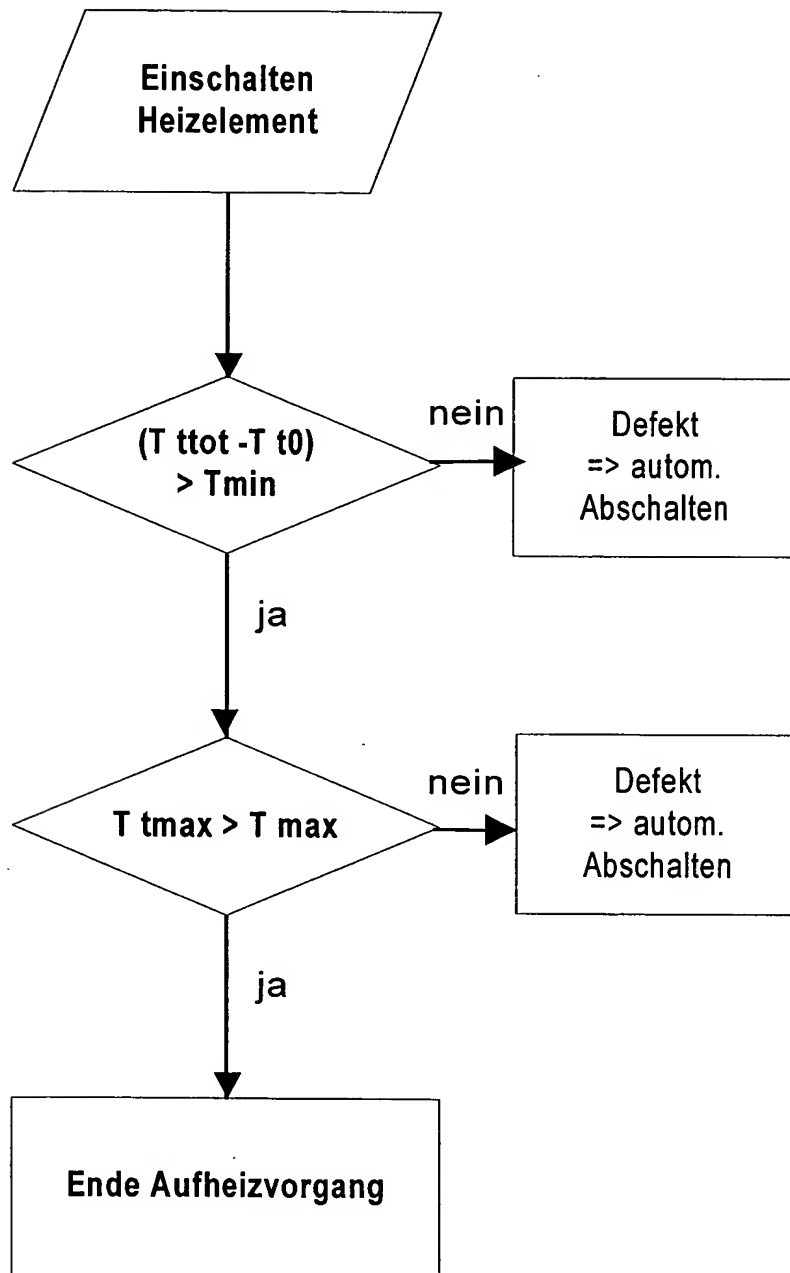


Fig. 1

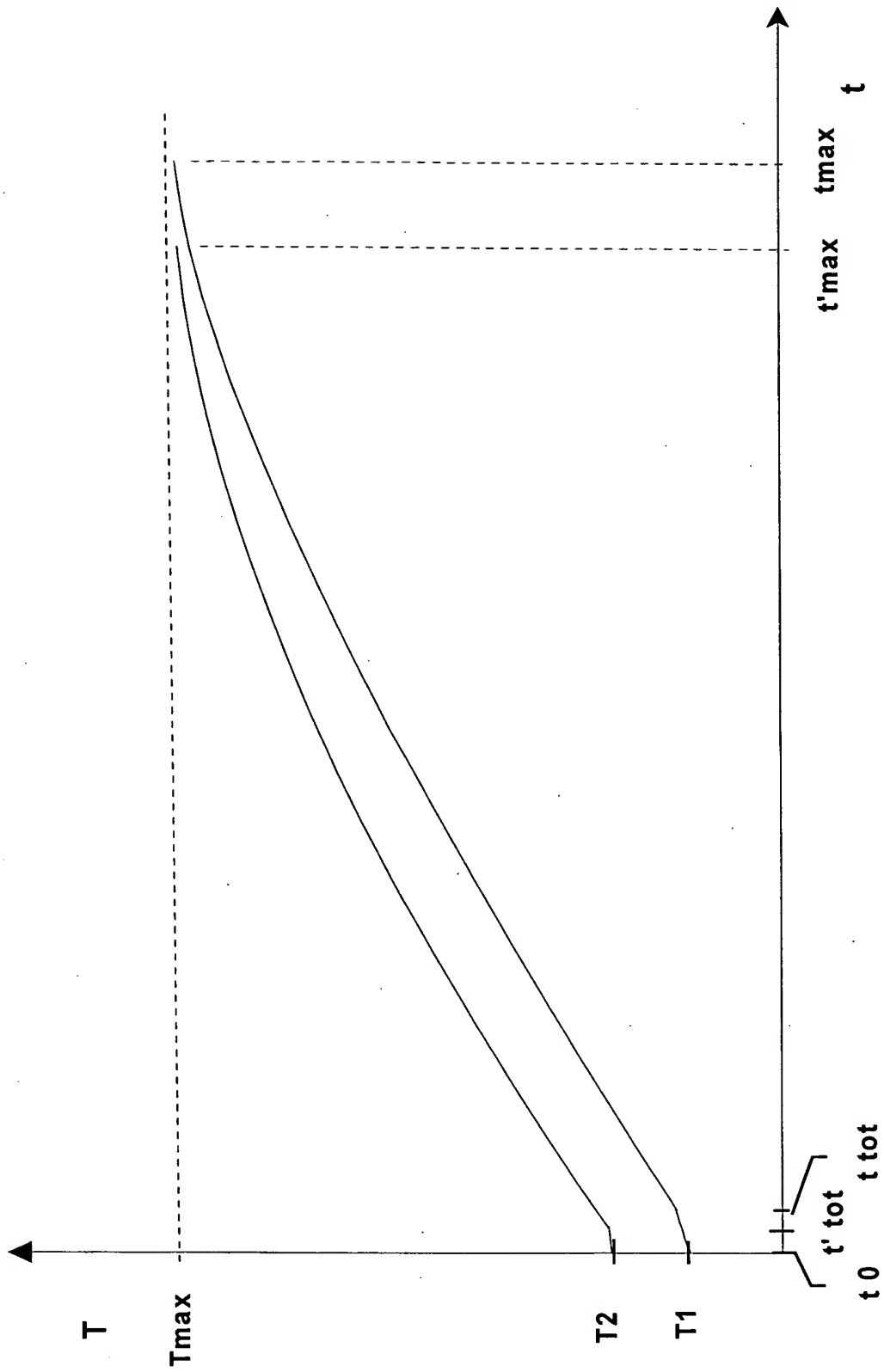


Fig. 2

